


Strom aus der Wüste als Element nachhaltiger Versorgungsstrukturen


Franz Trieb

Montag, 15.11.2010, Stuttgart




Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 1



Was ist eigentlich “nachhaltig” ?

- ✓ **Sicher**
 - verschiedene, sich ergänzende Quellen und Reserven
 - elektrische Leistung nach Bedarf
 - langfristig verfügbare Ressourcen
 - sichtbare und zeitnah ausbaubare Technologie
- ✓ **Kostengünstig**
 - niedrige Kosten
 - keine langfristigen Subventionen
- ✓ **Kompatibel**
 - geringe Emissionen
 - Klimaschutz
 - geringe Risiken
 - fairer Zugang



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 2

Elektrizität gewinnt man aus ...

- ✓ Kohle, Braunkohle
- ✓ Erdöl, Erdgas
- ✓ Kernspaltung, **Kernfusion**
- ✓ **Wasserkraft**
- ✓ **Biomasse**
- ✓ **Solarthermische Kraftwerke**
- ✓ **Geothermie (Hot Dry Rock)**
- ✓ **Windenergie**
- ✓ **Photovoltaik**
- ✓ **Wellen / Gezeiten**

...
**ideal gespeicherten
Energieträgern**

...
**speicherbaren
Energieträgern**

...
**fluktuierenden
Energieträgern**

Erneuerbare Energietechnologien



Wasserkraft



Solarthermische
Kraftwerke



Biomasse



Geothermie



Gezeiten



Wellen

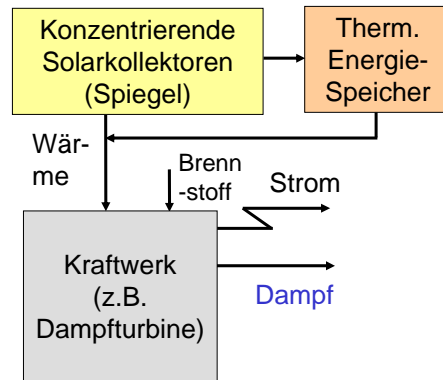


Photovoltaik



Windkraft

Prinzip eines solarthermischen Kraftwerks



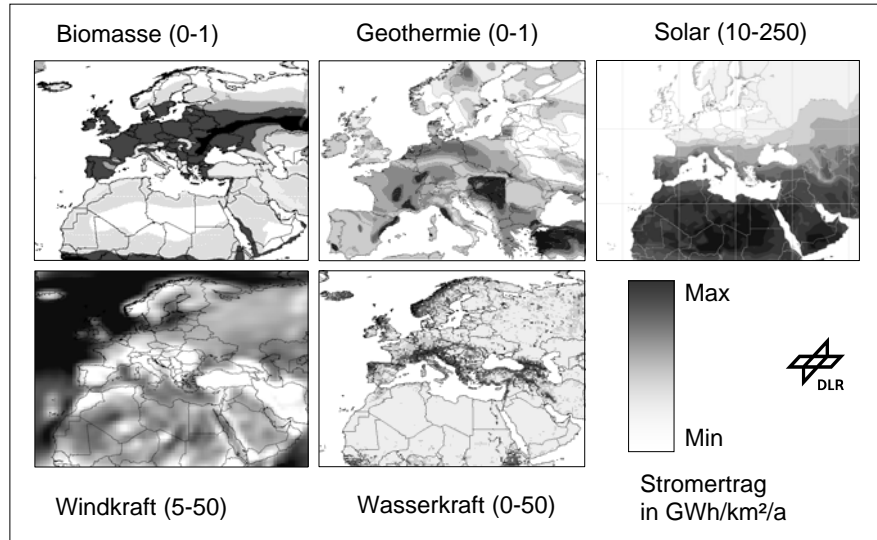
- ✓ Sonnenenergie ersetzt Brennstoff
- ✓ Sekundenreserve
- ✓ Regelleistung nach Bedarf
- ✓ Kraft-Wärme-Kopplung für Wasserentsalzung, Kälte, Fernwärme, Industrie



**ANDASOL 1+2, Guadix, Spanien
(2x50 MW, 7 Std. Speicher, 2009)
3500 Volllaststunden pro Jahr**



Erneuerbare Energiepotenziale in Europa, Mittlerer Osten, Nordafrika



HGÜ-Leitungen in China

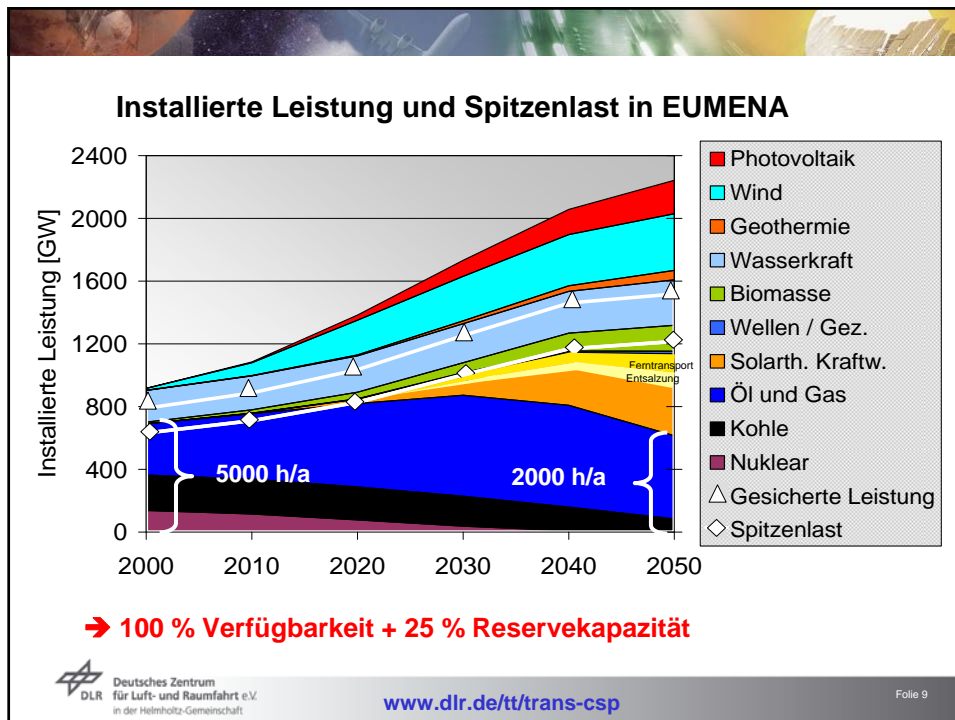
HGÜ
HVDC

Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
High-Voltage-Direct-Current Transmission



Spannung: ± 800.000 Volt
Leistung: 6400 Megawatt
Länge: 2070 km
Quelle: Wasserkraft
Verlust: 7%
Bauzeit: 2 Jahre





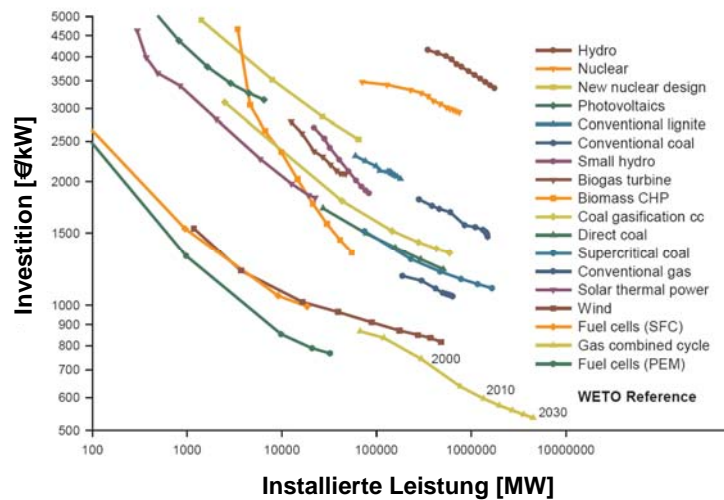
Was wird sich bis 2050 technisch ändern?

- Die Auslastung konventioneller Kraftwerke sinkt von heute etwa 5000 h/a auf unter 2000 h/a. Es werden nur noch gut regelbare Spitzenlastkraftwerke, aber keine schlecht regelbaren Grundlastkraftwerke mehr gebraucht.
- Europäischer Strommix:

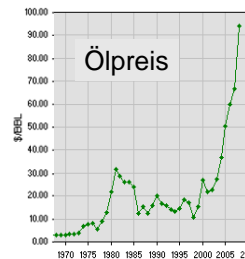
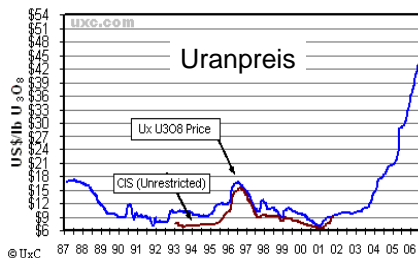
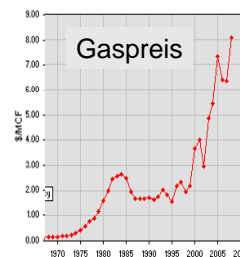
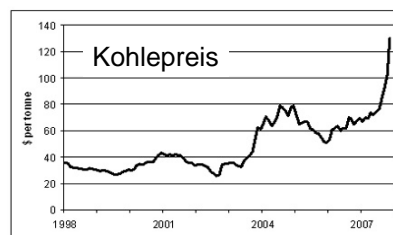
	2000	2050
Nuklear	29%	0%
Fossil (Import + Heimisch)	51%	20%
Erneuerbar (Heimisch)	20%	65%
Erneuerbar (Import)	0%	15%

DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft
www.dlr.de/tt/trans-csp
 Folie 10

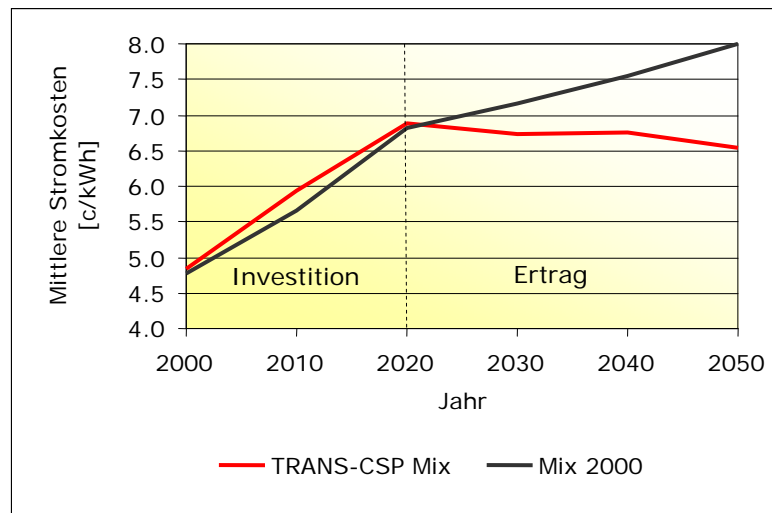
Kraftwerkspreise sinken mit steigender Kapazität



Brennstoffpreise steigen mit wachsendem Verbrauch



Entwicklung der Stromkosten am Beispiel Spanien



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Werte in €2000 (real), Brennstoffpreise IEA 2005, ab 2020 CCS

Folie 13

Was wird sich ökonomisch ändern?

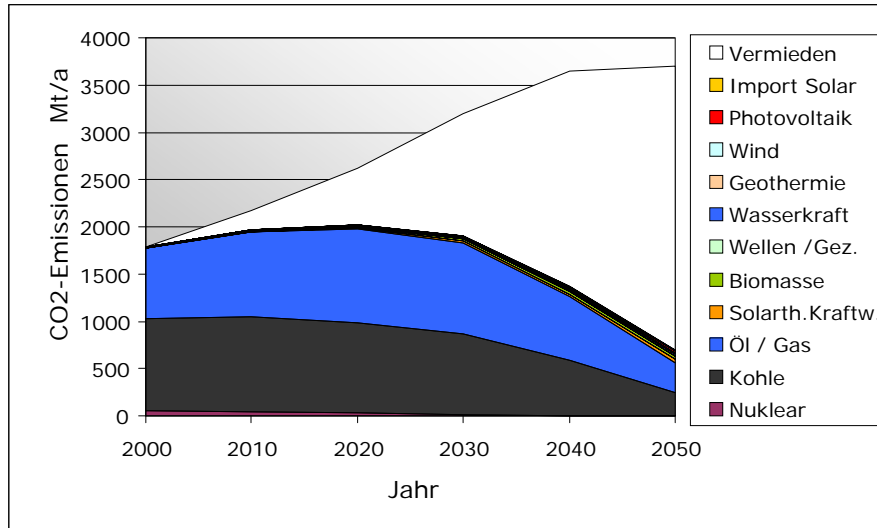
1. Nach anfänglicher Förderung führt der Ausbau erneuerbarer Energiequellen zu einer Stabilisierung der Energiepreise und zur Entlastung der öffentlichen und privaten Haushalte.
2. Solarstromimporte aus der Wüste werden eine bezahlbare und gut regelbare Komponente der Stromversorgung und ersetzen damit vor allem fossile Brennstoffe und Atomenergie.



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 14

Reduktion der CO₂ Emissionen aus der Stromerzeugung auf 0.5 t/cap/a



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Bilanz für EU-MENA aus den CSP Studien

Folie 15

Was wird sich ökologisch ändern?

1. Klimagase u. a. Emissionen in EU-MENA werden im Stromsektor trotz Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum auf ein klimaverträgliches Maß reduziert.
2. Der gesamte erneuerbare Kraftwerkspark wird etwa 1% der Landflächen in Anspruch nehmen.
(zum Vergleich: europäisches Verkehrsnetz: 1.2%).



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Folie 16



Energie,
Wasser,
Nahrung,
Arbeit und
Einkommen

für weitere
300 Mio.
Menschen
in MENA ?

Was muss sich politisch ändern?

1. Eine gemeinsame internationale Anstrengung zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen muss den zunehmenden Kampf um begrenzte fossile Brennstoffe ersetzen.
2. Die Umsetzung dieses Prinzips muss in den Vordergrund internationaler Sicherheitspolitik treten.
3. Weltweit müssen geeignete Rahmenbedingungen für die effiziente Verbreitung erneuerbarer Energiequellen geschaffen werden.

